

7

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(11)Publication number : **09-125286**(43)Date of publication of application : **13.05.1997**

(51)Int.Cl.

**C25D 13/00****B05D 1/38****C09D163/10****C25D 13/06**(21)Application number : **07-285536** (71)Applicant : **KANSAI PAINT CO LTD**(22)Date of filing : **02.11.1995** (72)Inventor : **OGOSHI TOSHIO**  
**UEDA SHINICHI**  
**KATO YOSHIKI**  
**OGASAWARA TOSHIO**  
**KAWAMOTO TORIMOTO**  
**KASUKAWA TAKAHISA****(54) COATING METHOD**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a coating method by which the performances such as the smoothness, corrosion resistance and weatherability of a powder- electrodeposition coating film interface are improved.

**SOLUTION:** A material to be coated is coated with a thermosetting epoxy polyester resin powder paint, the powder coating film is baked in the first stage to form an uncured coating film, then the part not coated with the powder paint is coated with a thermosetting polyester-modified epoxy resin cationic electrodeposition paint to form a coating film, and then second-stage baking is conducted to cure the powder coating film and electrodeposition coating film at the same time.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-125286

(43) 公開日 平成9年(1997)5月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 5 D 13/00	3 0 8		C 2 5 D 13/00	3 0 8 B
B 0 5 D 1/38			B 0 5 D 1/38	
C 0 9 D 163/10	P J M		C 0 9 D 163/10	P J M
C 2 5 D 13/06			C 2 5 D 13/06	C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-285536

(22) 出願日 平成7年(1995)11月2日

(71) 出願人 000001409

関西ペイント株式会社

兵庫県尼崎市神崎町33番1号

(72) 発明者 大越 利雄

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号関西  
ペイント株式会社内

(72) 発明者 上田 伸一

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号関西  
ペイント株式会社内

(72) 発明者 加藤 善紀

神奈川県平塚市東八幡4丁目17番1号関西  
ペイント株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗装方法

(57) 【要約】

【課題】粉体及び電着塗膜界面の平滑性、防食性、耐候性等の性能が優れる。

【解決手段】被塗物に熱硬化性エポキシポリエステル樹脂粉体塗料を塗装し、次いで粉体塗膜を第1段焼付けをおこなって未硬化塗膜を形成した後、粉体未塗着塗装部分に熱硬化性ポリエステル変性エポキシ樹脂カチオン電着塗料を塗装して塗膜を形成させ、続いて第2段焼付けをおこなって粉体塗膜及び電着塗膜とを同時に硬化させることを特徴とする塗装方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】被塗物に熱硬化性エポキシポリエステル樹脂粉体塗料を塗装し、次いで粉体塗膜を第 1 段焼付けをおこなって未硬化塗膜を形成した後、粉体未塗着塗装部分に熱硬化性ポリエステル変性エポキシ樹脂カチオン電着塗料を塗装して塗膜を形成させ、続いて第 2 段焼付けをおこなって粉体塗膜及び電着塗膜とを同時に硬化させることを特徴とする塗装方法。

【請求項 2】上記粉体塗料が、ポリエステルポリカルボン酸樹脂を基体樹脂とし、エポキシ樹脂を架橋剤として含有することを特徴とする塗装方法。

【請求項 3】上記電着塗料が、カプロラクトン変性エポキシ樹脂をベース樹脂として含有することを特徴とする塗装方法。

【請求項 4】上記第 1 段焼付けが、第 1 段焼付けをおこなった粉体塗膜を 200 ミクロン以下に粉碎した粉末 0.8 g を平均直径 1.3 mm、高さ 4 mm の円筒状になるように 30 K g / mm<sup>2</sup> 加圧成型し、このものを第 2 段焼付けで加熱フローさせたときの広がり長さがもとの平均直径よりも 10 % 以上大きくなるような条件で焼付

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は新規な塗装方法に係わる。

## 【0002】

【従来の技術及びその課題】従来、粉体塗装は有機溶剤等の揮発成分をほとんど含まないことから公害防止、地球環境の保護の点に優れた塗料として注目されている。しかしながら、該塗装方法は、被塗物の裏面、コーナ

部あるいはスリット部分への塗装が困難であり、複雑な形状の被塗物を被覆することは難しいといった欠点がある。

【0003】このような欠点を防止する方法として、被塗物に粉体塗装した後、未塗着部分を電着する下塗り塗装方法が特開昭 51-2746 号公報に提案されている。しかしながら、該方法で使用される電着塗料はアニオン系電着塗料であるため防食性が劣るといった欠点がある。

【0004】近年、電着塗料としてアミン付加エポキシ樹脂のカチオン系電着塗料が防食性に優れることからアニオン系電着塗料に置換わって広く使用されている。

【0005】上記公報において、電着塗料としてアニオン系電着塗料に換えてカチオン系電着塗料を使用した方法では、例えば、粉体塗料としてエポキシ系粉体塗料を使用したものでは耐候性が悪いため上塗りとの付着性が劣るといった欠点があり、また、粉体塗料としてポリエステル系粉体塗料を使用したものでは粉体塗膜と電着塗膜界面における両塗膜の流動性が悪いために境界部における塗膜外観が劣り、また、粉体塗膜と電着塗膜との付

着性が劣るといった欠点がある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記した問題点を解決するために鋭意研究を重ねた結果、従来の方法において特定の粉体塗料及び電着塗料を組合せることにより、境界部分の平滑性、防食性、付着性、耐候性等の性能が改良できる方法であることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】即ち、本発明は、被塗物に熱硬化性エポキシポリエステル樹脂粉体塗料を塗装し、次いで粉体塗膜を第 1 段焼付けをおこなって未硬化塗膜を形成した後、粉体未塗着塗装部分に熱硬化性ポリエステル変性エポキシ樹脂カチオン電着塗料を塗装して塗膜を形成させ、続いて第 2 段焼付けをおこなって粉体塗膜及び電着塗膜とを同時に硬化させることを特徴とする塗装方法に係わる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明において使用される被塗物は、粉体塗装及び電着塗装ができる導電性被塗物が使用される。該被塗物としては、従来からこれらの塗装に使用される被塗物が特に制限なしに使用でき、具体的には、アルミニウム、アルマイト、鉄鋼、鉄鋼表面に亜鉛、スズ、クロム、アルミニウム等をメッキした鋼板あるいはこれらの表面をクロム酸、磷酸等で化成処理したもの等の広範囲な金属類が挙げられる。

【0009】本発明において使用される熱硬化性粉体塗料としては、ポリエステルポリカルボン酸樹脂を基体樹脂としこのものに架橋剤としてエポキシ樹脂を配合した混合樹脂を硬化性ベース樹脂とするものが特に好ましい。

【0010】ポリエステルポリカルボン酸樹脂としては、酸価 (KOH の mg / 樹脂 1 g) が約 10 ~ 100、好ましくは約 20 ~ 80、平均分子量約 500 ~ 50000、軟化温度約 60 ~ 150 °C の粉体樹脂が使用できる。酸価が約 10 未満になると硬化性が低下し防食性、耐候性等の性能が悪くなり、一方、約 100 を上回ると塗膜の耐水性、耐候性等が低下するので好ましくない。平均分子量が約 500 を下回ると塗膜の耐水性、加工性等が低下し、一方、約 50000 を上回ると塗膜の平滑性等が低下するため好ましくない。軟化点が約 60 °C を下回ると塗料の耐ブロッキング性が低下し、一方、約 150 °C を上回ると塗膜の平滑性等が低下するので好ましくない。

【0011】該ポリエステルポリカルボン酸樹脂は主に多塩基酸 (又はメチルエステル) と多価アルコールとのエステル化物であって、例えば、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、テトラヒドロ (無水) フタル酸、ヘキサヒドロ (無水) フタル酸、イソフタル酸ジメチル、テレフタル酸ジメチル等の芳香族又は脂環族ジカルボン酸化合物及び必要に応じてアジピン酸、セバシン酸、

(無水)マレイン酸、(無水)トリメリット酸等のその他のポリカルボン酸化合物等の多塩基酸にエチレングリコール、プロピレングリコール、ネッペンチルグリコール、ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール等のポリオール化合物をカルボキシル基を有するようにエステル化反応させたものが使用できる。

【0012】エポキシ樹脂としては、1分子中に平均約2個以上、好ましくは平均約2～500個のエポキシ基を有する液状もしくは固体状のものが使用できる。具体的には、商品名として、例えば、エピコート812、同左815、同左828、同左820、同左834、同左1001、同左1002、同左1004、同左1007（以上、油化シェルエポキシ(株)社製）、アラルダイト502、同左6005、同左GY-6084、同左6097、同左GT7004（チバ・ガイギー社製）、DER-662、同左664、同左667（ダウ・ケミカル社製）等のビスフェノール～エピクロルヒドリン型エポキシ樹脂、EPPN-201、同左202、EOCN-1020、同左102S（以上、日本化薬(株)社製）等のノボラック型エポキシ樹脂、ビニル系重合体（例えば、グリシジル(メタ)アクリレート、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル(メタ)アクリレート等のエポキシ基含有不飽和モノマーのラジカル同重合体、及び必要に応じて、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリル酸のアルキル又はシクロアルキルエステル類、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート等の水酸基含有不飽和モノマー類、スチレン等の芳香族化合物類、(メタ)アクリロニトリル等のニトリル化合物類等のその他の不飽和モノマーとのラジカル共重合体等）等が挙げられる。これらの中でも、ビスフェノール(A、F、B)～エピクロルヒドリン型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂が防食性等が優れることからこのものを使用することが好ましい。

【0013】上記ポリエステルポリカルボン酸樹脂とエポキシ樹脂との配合比率は、通常、約95/5～50/50重量比、好ましくは約90/10～60/40重量比の範囲が好適である。

【0014】該粉体塗料には、上記した成分以外に、例えば、着色顔料、充填剤、流動性調整剤、ブロッキング防止剤、紫外線吸収剤、紫外線安定剤、表面調整剤、ワキ防止剤、酸化防止剤、帯電制御剤、硬化促進剤、その他樹脂等のその他の配合物を必要に応じて配合できる。該粉体塗料は約100メッシュを透過したものが好適に使用できる。

【0015】粉体塗装は、それ自体公知の静電粉体塗装方法、例えば、コロナ帯電式、摩擦帯電式等によって行うことができる。粉体塗装膜厚は境界部以外の部分(連続塗膜)では、通常、約20～100ミクロン、好まし

くは約30～60ミクロンの範囲が好適である。

【0016】粉体塗料の第1段焼付けは塗着粉体が融着流動して塗膜を形成するとともに第2段焼付けで再流動するような条件(未硬化もしくは完全硬化しない程度)で焼付けがおこなわれる。該第1段焼付けの条件は第1段焼付けをおこなった粉体塗膜を200ミクロン以下に粉碎した粉末0.8gを平均直径13mm、高さ4mmの円筒状になるように30Kg/mm<sup>2</sup>加圧成型したものを第2段焼付けで加熱フローさせたときの広がり長さがもとの平均直径よりも10%以上、好ましくは20%～170%大きくなるような条件で焼付けることができる。該焼付け条件は粉体塗料の種類によって異なるが、例えば、約100～140℃では約1～10分間程度、約150～170℃では約30秒～5分間程度と考えられる。第1段焼付けが上記の条件で広がり長さが10%未満の場合には粉体塗膜の2次的流動が不十分なため境界部における防食性、平滑性等が劣るといった欠点がある。本発明において使用される熱硬化性電着塗料としては、ポリエステル変性エポキシ樹脂をベース樹脂として含有する塗料であれば従来から公知の塗料が使用できる。該電着塗料としては、特開平2-91169号公報に記載のものが好適に使用できる。エポキシ当量が200～400の水酸基含有エポキシ樹脂と環状エステル化合物(ポリエステル)との付加反応生成物に、更にポリフェノール化合物及びアミノ基含有化合物を付加させて得られるアミノ基含有ポリエステル変性エポキシ樹脂誘導体を主成分とする被覆用樹脂組成物にブロックポリイソシアネート架橋剤を配合もしくは付加させたものに中和剤(酸)でプロトン化し水に溶解または分散したものが使用できる。

【0017】該エポキシ樹脂としては、1分子当たり平均少なくとも約0.5個好ましくは約0.8個以上2未満の水酸基及びエポキシ当量約200～400、好ましくは約230～350、分子量約400～1000、好ましくは約450～700の範囲のものが好ましい。特に有用なエポキシ樹脂としては、ビスフェノール(A、F、B)のようなポリフェノールのポリグリシジルエーテルなどが包含される。該エポキシ樹脂の具体例としては、例えば、ビス(4-ヒドロキシフェニル)-2, 2-プロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1, 1-エタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)-メタン、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン；フェノールノボラックやクレゾールノボラック等のポリフェノールグリシジルエーテル及びその重合物が挙げられる。

【0018】上記環状エステル化合物としては、例えば、 $\delta$ -バレロラクトン、 $\epsilon$ -カプロラクトン、 $\zeta$ -エナラクトン、 $\eta$ -カプリラクトン、 $\gamma$ -バレロラクトン、 $\epsilon$ -エナラクトン、 $\zeta$ -カプリラクトン等が挙げられる。

【0019】ポリフェノール化合物としては、例えば、

10

20

30

40

50

ビス(4-ヒドロキシフェニル)-2, 2-プロパン、  
 ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1, 1-エタン、ビス  
 (4-ヒドロキシフェニル)-1, 1-イソブタン、  
 4, 4'-ジヒドロキシベンゾフェノン、ビス(4-ヒ  
 ドロキシ-3-tert-ブチルフェニル)-2, 2-プロパ  
 ン、ビス(ヒドロキシナフチル)メタン、1, 5-ジヒ  
 ドロキシナフタレン等が挙げられる。

【0020】アミノ基含有化合物としては、脂肪族、脂  
 環族もしくは芳香-脂肪族系の第1級もしくは第2級

(エポキシ基と反応してアミノ基を形成する)及び第3  
 級アミノアルコールとジイソシアネートとの反応によ  
 って得られる第3級アミノモノイソシアネート(エポキシ  
 樹脂の水酸基と反応してエポキシ樹脂にアミノ基を導入  
 する)等が挙げられる。

【0021】アミノ基含有ポリエステル変性エポキシ樹  
 脂誘導体の平均分子量は、約1000~7000の範囲  
 が好適である。

【0022】アミノ基含有ポリエステル変性エポキシ樹  
 脂誘導体には、1分子中に架橋性基を2個以上含有する  
 化合物、例えば、ブロックポリイソシアネート、ポリア  
 ミンのβ-ヒドロキシカルバミン酸エステル、マロン酸  
 エステル誘導体、メチロール化メラミン、メチロール化  
 尿素、ポリエポキシ化合物、α, β-不飽和二重結合化  
 合物等の架橋剤を配合したものが使用される。該架橋剤  
 の架橋性基の一部がアミノ基含有ポリエステル変性エポ  
 キシ樹脂誘導体に結合していても構わない。アミノ基含  
 有ポリエステル変性エポキシ樹脂誘導体と架橋剤との配  
 合割合は約90/10~60/40重量比の範囲が好適  
 である。

【0023】該アミノ基含有ポリエステル変性エポキシ  
 樹脂誘導体は、ギ酸、酢酸、乳酸等の水溶性有機酸でアミ  
 ノ基をプロトン化して水溶性化した樹脂成分を電着塗料  
 として使用する。電着塗料には、必要に応じて顔料、有  
 機溶剤、硬化触媒、界面活性剤等を配合することができ  
 る。

【0024】電着塗装方法としては、従来から公知の方  
 法で行うことができる。例えば、上記電着塗料を電着浴  
 とし、被塗物を陰極とし金属溶出のない素材(炭素板  
 等)を陽極として通電することにより行うことができ  
 る。通電条件は電着塗装膜厚が約10~40ミクロン、  
 好ましくは約15~30ミクロンの範囲で行うことが望  
 ましい。また、電着塗装後、ウルトラフィルトレーシ  
 ョン濾過液、限外濾過液などにより水洗することが好ま  
 しい。

【0025】電着塗膜の焼付けは電着塗膜及び粉体塗膜  
 が硬化できる焼付け条件で行なわれる。該焼付けは電着  
 塗膜及び粉体塗膜の種類によって異なるが、通常、約1  
 40~180℃の範囲では約20~40分間の範囲で行  
 うことができる。

【0026】本発明によって形成された塗膜表面には必

要に応じて中塗り塗料、上塗り塗料等の塗料を塗装する  
 ことができる。

【0027】

【実施例】以下、実施例を掲げて本発明を詳細に説明す  
 る。

【0028】実施例1

磷酸亜鉛化成処理を施した厚さ0.8×縦300×横1  
 00(mm)のダル鋼板の半分に下記エポキシポリエス  
 テル樹脂系熱硬化型粉体塗料を静電粉体塗装機(ゲマ社  
 製)で0~100ミクロンになるように傾斜(中央付近  
 が0ミクロン)塗りした。次いで90℃で15分間で第  
 1段焼付けを行い粉体未硬化塗膜を形成した。次ぎに粉  
 体塗装板を下記カチオン電着塗料を乾燥塗膜約20ミ  
 クロンとなるように電着塗装し、ウルトラフィルトレー  
 ション濾過液で水洗した後、170℃で30分間で第2段  
 焼付けをおこなって粉体塗膜及び電着塗膜を形成した。

【0029】粉体塗料：ファインデックM8860(大  
 日本インキ株式会社製、商品名、酸価35、粉末)70  
 0g、エピコート1002(油化シェルエポキシ株式会  
 社製、商品名、エポキシ当量550~700、平均約2  
 個エポキシ基)300g、チタン白400gをヘンシェ  
 ルミキサーでドライブレンドをおこない、次いでブスコ  
 ニーダー混練機で熔融混合分散し、冷却、粗粉碎、微粉  
 砕をおこなった後、150メッシュで濾過して製造し  
 た。

【0030】カチオン電着塗料：フラスコにビスフェノ  
 ールAとエピクロルヒドリンとの反応によって得られた  
 数平均分子量370、エポキシ当量185のエポキシ樹  
 脂518gを仕込み、ビスフェノールA57g及びジメ  
 チルベンジルアミン0.2gを加え、120℃でエポキ  
 シ当量が250となるまで反応させた、次いでε-カプ  
 ロラクトン213g及びテトラブトキシチタン0.03  
 gを加え170℃に昇温しこの温度を保持しながらε-  
 カプロラクトンの赤外吸収スペクトル分析で吸収がな  
 くなるまで反応をおこなった後、ビスフェノールA148  
 gとジメチルベンジルアミン0.4gを更に加え130  
 ℃でエポキシ当量が936になるまで反応させた。次い  
 で、メチルイソブチルケトン257.4g、ジメチルア  
 ミン25.5g、ジエタノールアミン68.3gを加え  
 80℃で2時間反応後、エチレングリコールモノメチル  
 エーテル143.4gで希釈し樹脂固形分72重量%、  
 アミン価54.5のアミノ基含有ポリエステル変性エポ  
 キシ樹脂誘導体溶液を製造した。次いで、該樹脂誘導体  
 溶液にメチルエチルケトオキシムプロックイソホロンジ  
 イソシアネートをブロックイソシアネート基が該樹脂の  
 1級水酸基及び第1級アミノ基の合計量と当量になるよ  
 うに配合した。次ぎに、上記で得られたものの固形分1  
 00gに対しポリプロピレングリコール1g、酢酸0.  
 96g及び酢酸鉛1gを加え、60℃に加温しながら脱  
 イオン水を徐々に加え水分散をおこなってエマルジョン

を得た。次いで、該エマルジョンの樹脂固形分 100 g に対して塩基性珪酸鉛 3 g、チタン白 13 g、クレ-3 g、ジブチル錫オキサイド 2 g 及びノイゲン 142 B (第一工業製薬株、商品名、ノニオン界面活性剤) 1 部をボールミルで 10 ミクロンになるように分散をおこなった顔料ペーストを配合した後、樹脂固形分が 15 重量 % になるように希釈して製造した。

【0031】第 1 段焼付けにおける粉体塗膜の広がり平均直径伸び率：第 1 段焼付けをおこなった粉体塗膜を 200 ミクロン以下に粉碎し、その粉末 0.8 g を平均直径 13 mm、高さ 4 mm の円筒状になるように 30 kg/mm<sup>2</sup> 加圧成型したものをアルミニウム板に乗せ第 2 段焼付け (170℃で 30 分間) 加熱フローさせたときの広がり長さを測定した。次ぎに式 [ ( (焼付け後の成型物の平均直径 mm - 焼付け前の初期粉体塗料の加圧成型物の平均直径 13 mm) / 該初期粉体塗料の加圧成型物の平均直径 13 mm) × 100 ] (以下、同様の意味を表す) によって粉体塗膜の広がり平均直径伸び率を計算した。その結果 100 % (平均直径 26 mm) であり良好であった。

【0032】塗膜平滑性：塗膜平滑性の平滑感を肉眼で評価した (以下、同様の意味を表す)。粉体塗装部、電着塗装部及びその界面のいずれにおいても良好であった。

【0033】粉体塗膜及び電着塗膜との層間付着性：カッターで 2 mm マスのゴバン目を 50 個作りその表面にセロファンテープを密着させて、強く引き離した際のマス目の剥離程度を評価した (以下、同様の意味を表す)。その結果剥離が全くなく良好であった。

【0034】耐塩水噴霧性：JIS K-5400 塩水噴霧試験 500 時間後の平面部における錆発生を目視で評価した (以下、同様の意味を表す)。粉体塗装部、電着塗装部及びその界面のいずれにおいても錆発生がなく良好であった。

【0035】促進耐候性：サンシャインウエザオメーターで 400 時間試験をおこなった後、の塗膜評価をおこなった (以下、同様の意味を表す)。その結果、変色、ツヤビケ等の欠陥がなく良好であった。

#### 【0036】実施例 2

実施例 1 において粉体塗料の焼付け温度を 110℃とした以外は実施例 1 と同様にして試験した。

【0037】第 1 段焼付けにおける粉体塗膜の広がり平均直径伸び率：92 % (平均直径 25 mm) で良好であ\*

\* った。

【0038】塗膜平滑性：粉体塗装部、電着塗装部及びその界面のいずれにおいても良好であった。

【0039】粉体塗膜及び電着塗膜との層間付着性：剥離が全くなく良好であった。

【0040】耐塩水噴霧性：粉体塗装部、電着塗装部及びその界面のいずれにおいても錆発生がなく良好であった。

【0041】促進耐候性：変色、ツヤビケ等の欠陥がなく良好であった。

#### 【0042】比較例 1

実施例 1 において粉体塗料の焼付け温度を 170℃とした以外は実施例 1 と同様にして試験した。その結果、第 1 段焼付けにおける粉体塗膜の広がり平均直径伸び率 2 % (平均直径 13.3 mm) で悪かった。塗膜平滑性について粉体塗装部、電着塗装部の平滑性はそれぞれ良好であったがその界面は凸凹で劣っていた。耐塩水噴霧性について粉体塗装部、電着塗装部は良好であったがその界面は錆が発生して著しく悪かった。粉体塗膜及び電着塗膜との層間付着性は剥離がなく良好であった。促進耐候性は変色、ツヤビケ等の欠陥がなく良好であった。

#### 【0043】比較例 2

実施例 1 において、粉体塗料としてエポキシ樹脂系熱硬化型粉体塗料 (関西ペイント株式会社製、エバクラッド No 3250 グレー、ビスフェノール型エポキシ樹脂 / アジピン酸ジヒドロジッド硬化系) を使用した以外は実施例 1 と同様にして塗膜を形成した。その結果、第 1 段焼付けにおける粉体塗膜の広がり平均直径伸び率 100 % (平均直径 26 mm) で良かった。粉体塗装部、電着塗装部の平滑性はそれぞれ良好であったがその界面は劣っていた。粉体塗装部、電着塗装部の耐塩水噴霧性は良好であったがその界面は錆が発生して著しく悪かった。粉体塗膜及び電着塗膜との層間付着性はゴバン目の半分以上が剥離して悪かった。促進耐候性は粉体塗膜部で変色及びツヤビケがあり悪かった。

#### 【0044】

【発明の効果】本発明塗装方法は粉体塗料及び電着塗料の構成成分としてポリエステルを使用していることから形成される塗膜の層間付着性及び濡れ性が向上し、しかも電着塗膜を焼付ける際に粉体塗膜と電着塗膜とが同時にフローするので平滑性、防食性及び耐候性等が優れるといった顕著な効果を発揮するものである。

フロントページの続き

(72)発明者 小笠原 利男  
神奈川県平塚市東八幡 4 丁目 17 番 1 号関西  
ペイント株式会社内

(72)発明者 川本 酉元  
神奈川県平塚市東八幡 4 丁目 17 番 1 号関西  
ペイント株式会社内

(6)

特開平 9－1 2 5 2 8 6

(72)発明者 粕川 高久  
神奈川県平塚市東八幡 4 丁目 17 番 1 号関西  
ペイント株式会社内